

(11)Publication number : 09-221013
(43)Date of publication of application : 26.08.1997

(51)Int.Cl.

B60T 8/00

(21)Application number : 08-031745

(71)Applicant : TOYOTA MOTOR CORP

(22)Date of filing : 20.02.1996

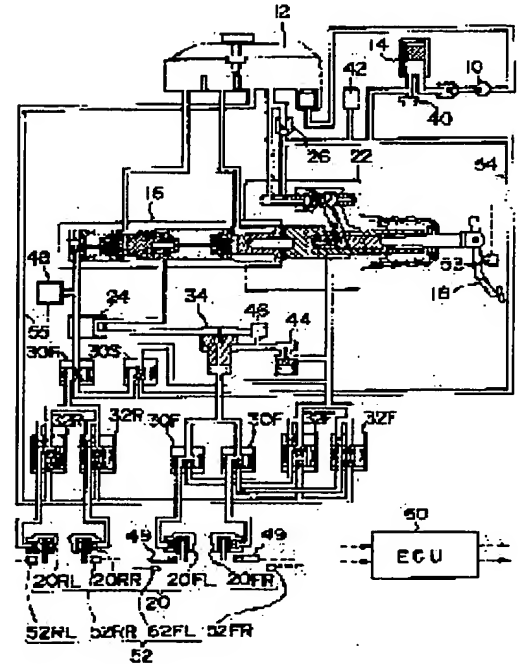
(72)Inventor : SHIMIZU SATOSHI

(54) HYDRAULIC PRESSURE CONTROL DEVICE FOR VEHICLE BRAKE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To perform an effective restriction of brake sound by a method wherein a distribution of brake hydraulic pressure at each of front wheel and rear wheel is changed in response to a sensing signal of sensing a brake sound.

SOLUTION: A master cylinder hydraulic pressure sensor 48 may output a hydraulic pressure signal generated by a master cylinder 16. A brake sound sensor 49 arranged at each of front wheel cylinders 20FL, 20FR may detect a brake sound and output a sensing signal. An electronic control device 50 may receive an output of a vehicle wheel speed sensor 52 or an output of a brake switch and an output of a brake sound sensor 49. When it is judged that the brake sound is generated, the control device properly drives either a changing-over solenoid valve 30 or a control solenoid valve 32, reduces hydraulic pressures in the front wheel cylinders 20FL, 20FR in response to the hydraulic pressure signal of the master cylinder hydraulic pressure sensor 48, increases the hydraulic pressures of the rear wheel cylinders 20RL, 20RR so as to keep a total braking force as it is. With such an arrangement as above, it is possible to perform an effective control against the brake sound.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-221013

(43) 公開日 平成9年(1997)8月26日

(51) Int.Cl.⁶

B 6 0 T 8/00

識別記号

庁内整理番号

F I

B 6 0 T 8/00

技術表示箇所

Z

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平8-31745

(22) 出願日 平成8年(1996)2月20日

(71) 出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72) 発明者 清水 聡

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

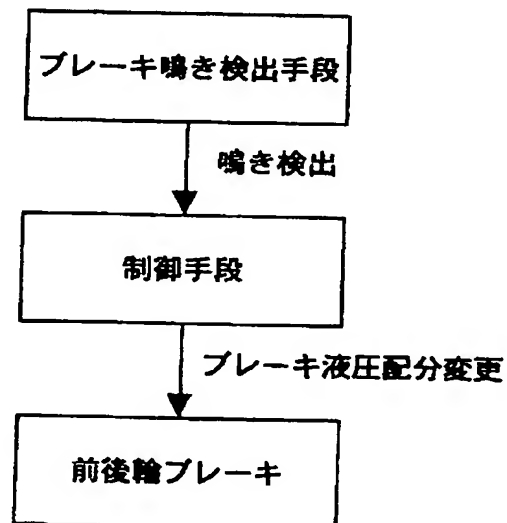
(74) 代理人 弁理士 牧野 剛博 (外2名)

(54) 【発明の名称】 車両用ブレーキ液圧制御装置

(57) 【要約】

【課題】 車両用ブレーキ液圧制御装置において、ブレーキ鳴きを効果的に抑制する。

【解決手段】 車輪のブレーキの鳴きを検出するブレーキ鳴き検出手段を備え、ブレーキ鳴きを検出したら、前後輪のブレーキ液圧の配分を変更することによりブレーキ鳴きを抑制する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】車輪のブレーキの液圧を制御する手段を備えた車両用ブレーキ液圧制御装置において、前記ブレーキの鳴きを検出するブレーキ鳴き検出手段と、
前記ブレーキ鳴き検出手段の鳴き検出信号に基づいて、前後輪のブレーキ液圧の配分を変更する制御手段と、を備えたことを特徴とする車両用ブレーキ液圧制御装置。

【請求項2】請求項1において、更に、ブレーキ液圧検出手段を備え、

該ブレーキ液圧検出手段の検出信号と前記ブレーキ鳴き検出手段の鳴き検出信号とに基づいて、前後輪のトータルな制動力を変え、前輪ブレーキの液圧を減圧し、後輪ブレーキの液圧を増圧するように前後輪のブレーキ液圧の配分を変更することを特徴とする車両用ブレーキ液圧制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、車輪のブレーキ液圧を制御する手段を備えた車両用ブレーキ液圧制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、車輪のブレーキ液圧を制御する手段を備えた車両用ブレーキ液圧制御装置において、ブレーキの鳴きを防止するためにディスクブレーキのシムとしてゴム材をプレートに張り付けるようにしたものがある。例えば、実開平2-43533号公報には、ブレーキパッドとピストンの間に、金属製プレートの一面側に弾性材料を、且つ他面側に潤滑剤を各々コーティングしたシムを配設し、シムの潤滑剤をコーティングした側の面にピストンが当接するようにして弾性材料の損傷を防止すると共に、ブレーキを掛けたときの、いわゆる「鳴き」を防止するようにしたものが開示されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前記従来のものではシム自体の疲労等により長期間の鳴き防止効果に乏しいという問題がある。

【0004】本発明は、前記従来の問題に鑑みてなされたもので、ブレーキ鳴きを効果的に抑制することができる、車両用ブレーキ液圧制御装置を提供することを課題とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明は、その要旨を図1に示すように、車輪のブレーキの液圧を制御する手段を備えた車両用ブレーキ液圧制御装置において、前記ブレーキの鳴きを検出するブレーキ鳴き検出手段と、前記ブレーキ鳴き検出手段の鳴き検出信号に基づいて、前後輪のブレーキ液圧の配分を変更する制御手段とを備えたことにより、前記課題を達成したものである。

【0006】即ち、本発明によれば、ブレーキ鳴き検出手段によりブレーキ鳴きが発生したら、制御手段により前後輪のブレーキ液圧の配分を変更することで制動力を制御し、ブレーキ鳴きを抑制することができる。

【0007】

【発明の実施の形態】好ましい実施の形態は、ブレーキ液圧検出手段を備え、該ブレーキ液圧検出手段の検出信号と前記ブレーキ鳴き検出手段の鳴き検出信号とに基づいて、前後輪のトータルな制動力を変えず、前輪ブレーキの液圧を減圧し、後輪ブレーキの液圧を増圧するように前後輪のブレーキ液圧の配分を変更することである。

【0008】この構成により、ブレーキ鳴きが発生したときは、前輪ブレーキの液圧を減圧し、代わりに後輪ブレーキの液圧を増圧し、トータルの制動力は変わらないようにして、減速度を保持しつつブレーキ鳴きを抑制することができる。

【0009】即ち、図2は、前後輪のブレーキ液圧 P_f 、 P_r 及び制動力 F_f 、 F_r の関係を表わしたものである。図2において、Aは前輪のブレーキ液圧 P_f と制動力 F_f との関係を表わすグラフであり、Bは後輪のブレーキ液圧 P_r と制動力 F_r との関係を表わすグラフである。又、Cは前輪の制動力 F_f と後輪の制動力 F_r の理想的な配分を表わすグラフであり、これに対しDは実際の配分を表わすグラフである。

【0010】今、グラフD上の点Qが示す前後輪の制動力配分において、ブレーキ鳴きが発生したとする。点Qに対応するグラフA及びB上の点はそれぞれ Q_1 、 R_1 であり、これから前輪及び後輪のブレーキ液圧はそれぞれ P_{f1} 、 P_{r1} であることが分かる。図が示すように、前輪のブレーキ液圧 P_{f1} はブレーキ鳴き発生液圧域dに入っている。

【0011】通常、ブレーキ鳴きは比較的低い液圧で発生し、前後輪の制動力の合計 $F_f + F_r$ もそれほど大きくない。従って、前輪のブレーキ液圧 P_f を下げ、その下げた分を後輪のブレーキ液圧 P_r を上げることで補い、トータルの制動力を変えないようにすることができる。これによって、減速度を保持しつつ、ブレーキ鳴きを抑制することができる。

【0012】具体的には、前輪のブレーキ液圧 P_f を現在の液圧 P_{f1} から、鳴き発生液圧域dを外れる液圧 P_{f2} まで低減する。グラフA上で液圧 P_{f2} に対応する点を Q_2 とする。又、点Qを通り、前後輪の制動力の和が一定となる直線（即ち、点Qを通り F_f 軸と -45° の傾きをなす直線）をEとし、直線E上で点 Q_2 に対応する点を Q' とする。このとき、グラフB上で点 Q' に対応する点 R_2 の示す液圧 P_{r2} まで後輪のブレーキ液圧を増圧すればよい。

【0013】以下、図面を参照して本発明のより具体的な実施の形態を詳細に説明する。

【0014】図3は、本発明が適用される車両用ブレーキ液圧制御装置の全体構成を示す回路図である。

【0015】図3において、ポンプ10はリザーバ12からブレーキ液を汲み上げ、高液圧をアキュムレータ14に供給する。アキュムレータ14は、ポンプ10で発生された液圧を蓄圧し、パワーサプライ系を構成する。

【0016】マスタシリンダ16は、ブレーキペダル18の踏み込みに応じて、通常ブレーキ時にホイールシリンダ20（20FL、20FR、20RL、20RR）に伝える液圧を発生させる。ブレーキブースタ22は、アキュムレータ14の高液圧をブレーキペダル18の踏力に応じた液圧に調圧・導入し、ブレーキの助勢力を発生させる。P&Bバルブ24は、適正な前後配分の制動力となるようにリヤ系統のブレーキ液圧を（フロント系統より低めに）調圧する。リリーフバルブ26は、パワーサプライ系の異常高圧時にブレーキ液をリザーバ12へリリーフする。リザーバ12はマスタシリンダ系及びパワーサプライ系のブレーキ液を蓄える。増圧装置34はパワーサプライ系の液圧が低下した場合にフロントホイールシリンダ液圧を増圧し、必要な制動力を確保する。

【0017】この液圧ブレーキ装置は、公知のABS制御（アンチブレーキ制御）及びTRC制御（トラクションコントロール制御）を実行するために、いくつかの切換ソレノイドバルブ30（30F、30R、30S）及び制御ソレノイドバルブ32（32F、32R）を備える。切換ソレノイドバルブ30は通常ブレーキ時、ABS制御時、TRC制御時に応じてブレーキ液圧の経路を切替える。制御ソレノイドバルブ32は、ABS制御時、TRC制御時にホイールシリンダ20の液圧を増減制御する。

【0018】なお、圧力センサ40はアキュムレータ14の液圧を監視し、ポンプ10の制御信号を出力する。圧力スイッチ42はアキュムレータ液圧が低下したときにポンプ10の制御信号を出力すると共に、ABS制御、TRC制御の禁止信号を出力する。圧力リミッタ44はシステムが正常のときにブレーキブースタ22の助勢力限界以上の入力負荷に対し、増圧装置34及び差圧スイッチ46を作動させないようにブレーキブースタ22との経路を閉じる。差圧スイッチ46はマスタシリンダ液圧とブレーキブースタ液圧との液圧差を検出して差圧が生じた場合にABS制御を停止させるための信号を出力する。

【0019】又、マスタシリンダ液圧センサ48は、マスタシリンダ16で発生される液圧信号を出力し、前輪のホイールシリンダ20FL、20FR、に設けられた鳴きセンサ（マイク）49は、ブレーキの鳴きを検出し、検出信号を出力する。

【0020】更に、車輪速センサ52（52FL、52FR、52RL、52RR）は各車輪の車輪速信号を出

力し、ブレーキスイッチ53はブレーキペダル18が踏込まれたことを検出し、出力する。

【0021】電子制御装置（ECU）50は、各車輪速センサ52の出力やブレーキスイッチ53の出力を受けると共に、鳴きセンサ49の出力を受け、ブレーキ鳴きが発生したと判断された場合には、前記切換ソレノイドバルブ30や制御ソレノイドバルブ32を適正に駆動し、マスタシリンダ液圧センサ48の液圧信号に応じて、前輪のホイールシリンダ20FL、20FRを減圧し、後輪のホイールシリンダ20RL、20RRを増圧し、トータルの制動力は変わらないようにしつつ、ブレーキ鳴きを制御する。

【0022】以下、本実施形態の作用を図4及び図5のフローチャートに沿って説明する。

【0023】図4のステップ100において、システム正常か否か判断する。これはABS制御が可能な状態か否かを公知の方法で判定するものである。システム正常でない場合は直ちにリターンする。

【0024】システム正常の場合は、次のステップ102でブレーキスイッチ53がオンか否か判断する。ブレーキスイッチ53がオンの場合は、次のステップ104でABS制御実行中か否か判定する。ここでABS制御中あるいはブレーキスイッチ53がオフの場合は、ステップ106で鳴き低減制御の出力を中止しリターンする。これはABS制御を優先し、走行安定性を確保するためである。

【0025】又、ステップ104でABS制御中でないと判断されたときは、ステップ108へ進み、鳴きセンサ49の信号によりブレーキ鳴き発生中か否か判断する。ブレーキ鳴きが発生していないときは図5のステップ130へ進む。ブレーキ鳴きが発生している場合は、次のステップ110で、鳴き低減制御が初回であるか否か判断する。その結果初回でなければステップ114へ進み、初回のときは次のステップ112でマスタシリンダ液圧センサ48により検出されたマスタシリンダ液圧PM及び、各車輪速センサ52により検出された車輪速に基づいて演算された減速度GMを記憶する。

【0026】次にステップ114において、検出されたマスタシリンダ液圧PMにより図6のブレーキ低減制御マップに基づいて、前輪のブレーキ液圧を減圧する。

【0027】この減圧は、デューティ制御において1サイクル当り（マスタシリンダ液圧PMに応じた）減圧時間 $R_1 \sim R_n$ 、だけ切換ソレノイドバルブ30Fを閉じ、制御ソレノイドバルブ32Fを開くことにより、前輪のホイールシリンダ20FL、20FRのブレーキ液を液路55を介してリザーバ12へ戻すことによって行われる。なお、同図の $H_1 \sim H_n$ は前記前輪用デューティ制御における1サイクル当りの減圧保持時間である。ここで、 $R_1 > R_2 > R_3$ 、 $A_1 > A_2 > A_3$ である。このようにマップ化したのはマスタシリンダ液圧PMが小さ

くなる程ブレーキ鳴き防止のための配分変更を大きくしないと、該ブレーキ鳴きを効果的に制御することができないためである。

【0028】次に、図5のステップ116において同じく、検出されたマスタシリンダ液圧PMにより図6のブレーキ鳴き低減制御マップに基づいて、後輪のブレーキ液圧を増圧する。

【0029】この増圧は、デューティ制御において1サイクル当り（マスタシリンダ液圧PMに応じた）増圧時間 $A_1 \sim A_2$ だけ切換ソレノイドバルブ30Rを閉じ、

切換ソレノイドバルブ30Sを開くことにより、液路54を介して、アキュムレータ14の高圧をダイレクトに後輪のホイールシリンダ20RL、20RRに掛けることによって行われる。なお、同図 $H_1 \sim H_2$ は該後輪用デューティ制御における1サイクル当りの減圧保持時間である。

【0030】次にステップ118において、マスタシリンダ液圧現在値Pが所定範囲にあるかどうか、即ち、マスタシリンダ液圧の記憶値PM及び所定値 α に対し不等式 $PM - \alpha < P < PM + \alpha$ を満たすか否かを判定する。

【0031】この不等式が成立しないときはステップ124へ進み、成立するときは次のステップ120で減速度の現在値Gが所定範囲にあるかどうか、即ち、減速度の記憶値GM及び所定値 β に対し不等式 $GM - \beta < G < GM + \beta$ を満たすか否かを判定する。

【0032】この不等式が成立する場合は次のステップ122で車速が0か否かを判定する。車速が0でなければリターンし、車速が0になったら次のステップ124で終了特定制御を行う。

【0033】終了特定制御は、図7に示すマップに基づいて制動液圧のデューティ制御がパルス数 N_1 又は N_2 だけ実行され、前輪は増圧、後輪は減圧される。その結果、ブレーキ鳴き低減制御によって制御されていた前後輪のブレーキ液圧の配分が図8のグラフに示すように、共にマスタシリンダ液圧に戻される。

【0034】又、ステップ120の判定において、減速度Gが所定範囲にないときは、ステップ126へ進み、減速度Gが前記所定範囲を上回っていないか否か、即ち、不等式 $G > GM + \beta$ が成立するか否かを判定する。この不等式が成立しない場合は、減速度Gが前記所定値を下回っていることとなり、このときはステップ116へ戻る。

【0035】又、前記不等式が成立する場合、即ち、減速度Gが前記所定範囲を上回っているときは、次のステップ128で停止直前制御を行い、前輪のブレーキ液圧を減圧する。これは、マスタシリンダ液圧Pが所定の範囲に入っているにもかかわらず減速度が大きく増大しているということから、制動中にブレーキパッドの効きが変化し、その結果前輪に過剰な制動力が掛かっているためこのままでは（同じブレーキ踏力でも）車両が急減速

して停止すると推察されるためである。

【0036】この減圧は、図9に示すマップに基づいて、マスタシリンダ液圧PMに応じて行われる。又、図4のステップ108でブレーキ鳴きが発生していないと判定された場合は、図5のステップ130へ進み、前回ブレーキ鳴き低減制御が行われたか否かを判断する。前回該制御が実行されていない時は直ちにリターンし、実行されていれば、次のステップ132で各ホイールシリンダ20のブレーキ液圧を保持してステップ118へ進み、上述した処理を行う。

【0037】このように本実施形態によれば、ブレーキ鳴きを検出したら前後輪のブレーキ液圧の配分を変更することにより、ブレーキ鳴きを効果的に抑制することができる。

【0038】なお、本実施形態ではマイクによりブレーキ鳴きを検出していたが、ブレーキ鳴きの検出は、振動センサによりブレーキパッド（摩擦材）の振動を検出することによって検出するようにしてもよい。

【0039】

【発明の効果】以上説明したとおり、本発明によれば、ブレーキ鳴きを検出後、前後輪のブレーキ液圧を変更するようにしたため、ブレーキ鳴きを効果的に抑制することが可能となった。

【0040】又、前後輪のトータルな制動力を変えることなく前輪ブレーキの液圧を減圧し、後輪ブレーキの液圧を増圧するように配分を変更した場合には、適正な減速度を確保しつつ、ブレーキ鳴きを効果的に抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の要旨を示すブロック図

【図2】本発明のブレーキ液圧配分変更の原理を示す線図

【図3】本発明の適用される車両用ブレーキ液圧制御装置の全体構成を示す回路図

【図4】本実施形態の作用を示すフローチャート

【図5】同じく本実施形態の作用を示すフローチャート

【図6】本実施形態におけるブレーキ鳴き低減制御に用いるマップ

【図7】本実施形態における終了特定制御に用いるマップ

【図8】本実施形態における終了特定制御によるブレーキ液圧の変化を示す線図

【図9】本実施形態における停止直前制御に用いるマップ

【符号の説明】

10…ポンプ

12…リザーバ

14…アキュムレータ

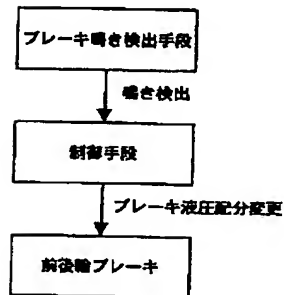
16…マスタシリンダ

18…ブレーキペダル

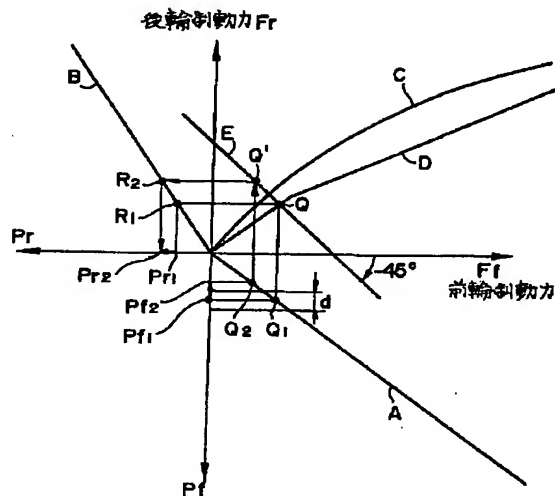
20 (20FL、20FR、20RL、20RR) …ホイールシリンダ
 22 …ブレーキブースタ
 24 …P & Bバルブ (プロポーションナルアンドバイパスバルブ)
 26 …リリーフバルブ
 30 (30F、30R、30S) …切換ソレノイドバルブ

* 32 (32F、32R) …制御ソレノイドバルブ
 48 …マスタシリンダ液圧センサ
 49 …鳴きセンサ
 50 …電子制御装置 (ECU)
 52 (52FL、52FR、52RL、52RR) …車輪速センサ
 53 …ブレーキスイッチ
 * 54、55 …液路

【図1】



【図2】



【図7】

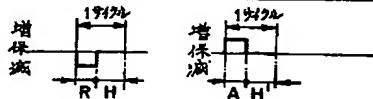
前 輪	後 輪
増圧時間 A_{21}	減圧時間 R_{22}
保持時間 H_{21}	保持時間 H_{22}
パルス数 N_1	パルス数 N_2

【図9】

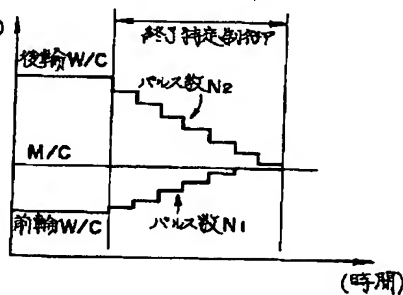
前輪出力		
	減圧	保持
P_m kgf/cm ²	10	R_{11} H_{11}
	20	R_{12} H_{12}
		R_{13} H_{13}

【図6】

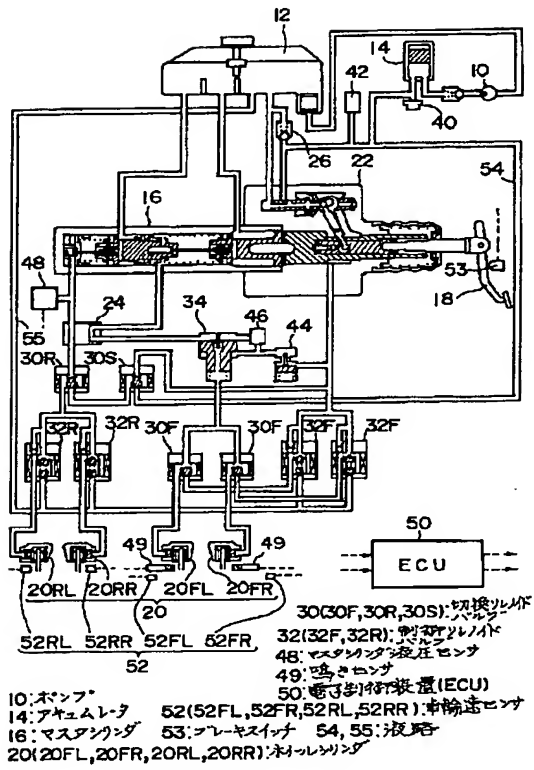
P_m kgf/cm ²	前輪出力		後輪出力	
	減圧	保持	増圧	保持
	R_1	H_1	A_1	H_1'
10	R_2	H_2	A_2	H_2'
20	R_3	H_3	A_3	H_3'



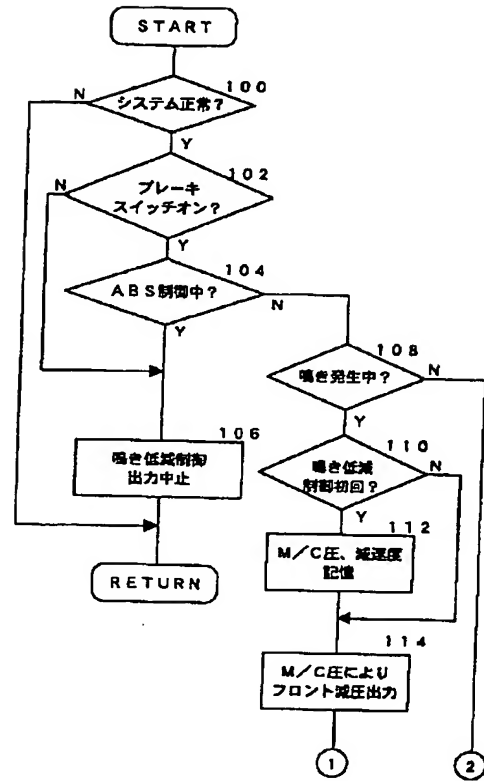
【図8】



【図3】



【図4】



【図5】

